

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公報

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34

B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑰ 特 願 昭62-37850

⑱ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベットの凹部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の形状とこれに不連続状態で配設する外周リード線を覆設する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するセールド樹脂の採用によって、半導体素子にパワートランジスタ等を組込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定量化したチップ27を図3図ロに示す自動方式によってマウントする。このチップ27は図3図リならびに図4図リール28に巻取られ、実際のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板とボルト32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後図30Bに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34とは絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように電源は基板の裏面からの導通が必要なる場合にはテープ22にその裏面層によるメタライズ配線や金属層の附付によって配線を設け、ここにこれらの面子をダイボンディングする方法が知られている。

(衆明が解説しようとする問題点)

前述の図2に示す方式では高熱放散性と電圧絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の距離を用えて高熱放散性を確保しようとする。この距離に充填する片止樹脂層24に空隙が発生して電圧絶縁性に懸念を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

シク酸にてラミック等の絶縁物を介在して得られる断熱防止型工法は設置に熱源所が $0.5^{\circ}\text{C}/\text{V}$ と極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の保熱壁に説明した第2型の断熱防止型工法は設置(500口の導体形素子使用)の熱源既 $4.5^{\circ}\text{C}/\text{V}$ に比べて磨立った面を示し、その価値性は明らかである。

(天南地北)

凡そ圖によりは例を詳述するが、従来の慣例
と重複する記載は節會上あるが、新番号を付し
て説明する。

先ずリードフレーム1を準備するが、そのベンド部2に接続するエッチは素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然である。素子の多いエッチは素子3では普通に比べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここにエッチ等を新用してエッチは素子3をベンド部2に接続する。次に、このエッチは素子3に接する電極とリードフレームの外周リード部を金属膜形成によって形成して電気的接続をさせる。ここで、

● 〃 と 〃 〃 .

第3図に示す測子分離方式は石炭基触媒からなるタイプを採用しているが、熱感度性が不十分で、熱えると熱感度が悪く、従ってパワーが大きく発熱量が多い水溶液測子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点と互座する所及な位置に於て、前記止動機構を設けることを目的とする。

(見 附 の 様 子)

(問題点を解決するための手順)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な二酸化チタンなどの電子遮蔽剤品を取巻してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁材料を介在して両者は、電気通り状態では対峙することによって、熱伝導性に優れたかつオン抵抗の少ない絶縁対峙型半導体装置を得るものである。

(作 用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

このリードフレームの材料としては制ししくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているの、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属腐蝕によるボンディング工程に支障なきよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所対向する平座面を削えたヒートシンク
8を所定し、その一部に14ペースト部8を被覆し、
ここにセラミック部8を設けて一体化し、更にこ
のセラミック部8に欠損部14ペースト部の所定所
7を設けて、ここに前述の通りエポキシ樹脂3を固
着した個もしくは銅合金板のリードフレームベッ
ド22を配設して合供する。

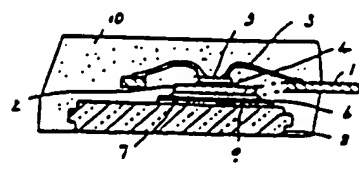
このでうとシク板は 0.6mm 板厚に化成し、生産は制子の大さきが 6×6 mm 板厚なら約 1000 枚とし、材料としては JIS, AISI, SAE, ならびに BCC 等何れも適用できる。因、でうとシク板 6 の一様化に因っては有線接点部に加えてガラス接点部も使用可である。次に、トランスフォーマーモールド金型に

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁 (J P) ⑪ 特許出願公開
③ 公開特許公報 (A) 昭63-205935

⑫ Int. Cl.⁴
H 01 L 23/28
23/34

記別記号 庁内整理番号
B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに當っては発熱量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を送り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る図1イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3ロに示す巻取方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のようにエポキシ樹脂の取付けから導通が必要な場合にはテープ22に予め導通層によるメタライズ処理や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の隙間を肉えて高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭酸処理からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で肉を肉えたと熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなり発熱量が多い半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な高熱放散性封止樹脂型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な導電性素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方種、高熱伝導樹脂で封止することによって、高熱放散性に優れたかつオン抵抗の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術欄に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術欄と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では専ら従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を利用して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部を金属層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工段に支障を来さず、又ボンディング工段時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に相對向する平面な面を備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層7を被着し、ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこのセラミック板8に矢張りペースト等の接着層9を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を接合した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板8は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化にあつては石炭酸処理から入るガラス粉を用いることも可である。次に、トランスファーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec $^{\circ}$ Cを示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部面にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱低付樹脂封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

